

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 11 月 27 日 (27.11.2003)

PCT

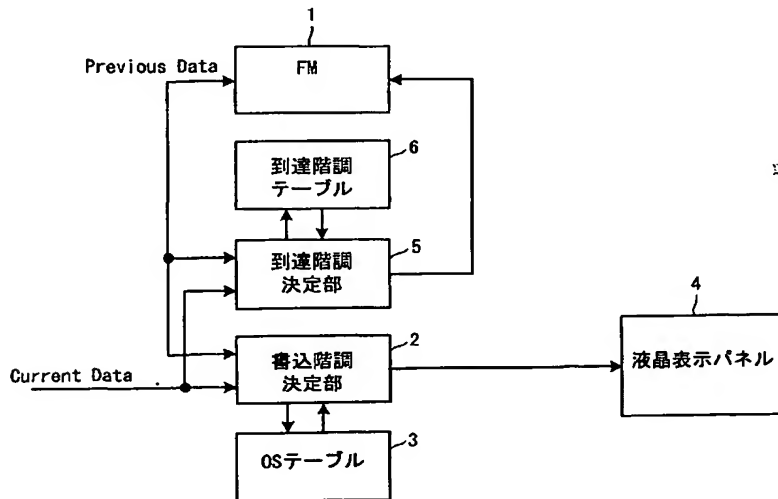
(10) 国際公開番号
WO 03/098588 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G09G 3/36, G02F 1/133 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町22番22号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/06129
- (22) 国際出願日: 2003 年 5 月 16 日 (16.05.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉野 道幸 (SUGINO, Michiyuki) [JP/JP]; 〒267-0066 千葉県 千葉市 緑区 あすみが丘 5-3 1-1 Chiba (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-142518 2002 年 5 月 17 日 (17.05.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置



- 6...ACHIEVED GRADATION TABLE
5...ACHIEVED GRADATION DECISION UNIT
2...WRITE GRADATION DECISION UNIT
4...LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL
3...OS TABLE

(57) Abstract: A liquid crystal display device includes write gradation decision means (2, 3) for deciding write gradation data for compensating the optical response characteristic of a liquid crystal display panel (4) for input image data according to the combination of the gradation transitions before and after at least one vertical display period and achieved gradation decision means (5, 6) for outputting achieved gradation data after lapse of one vertical display period of the liquid crystal panel for the input image data according to the combination of the gradation transition before and after at least one vertical display period. The write gradation decision means (2, 3) decide the write gradation data to be supplied to the liquid crystal display panel (4) according to the achieved gradation data of the liquid crystal display panel (4) corresponding to the input image data before one vertical display period output from the achieved

gradation decision means (5, 6) and the input image data of the current vertical display period. Thus, even if any kind of gradation transition is generated before and after one vertical display period, by performing overshoot drive of the liquid crystal panel by using the gradation actually reached in one vertical display period, it is possible to surely suppress generation of a residual image in a moving picture having any gradation transition and correctly display an intermediate tone.

(57) 要約: 少なくとも1垂直表示期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像データに対して液晶表示パネル(4)の光学応答特性を補償する書込階調データを決定するための書込階調決定手段(2),(3)と、少なくとも1垂直表示期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入

[続葉有]



(74) 代理人: 藤本 英介, 外(FUJIMOTO, Eisuke et al.); 〒100-0014 東京都千代田区永田町二丁目14番2号 山王グランドビルディング3階317区 藤本特許法律事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

力画像データに対して液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調データを出力する到達階調決定手段(5),(6)とを備え、前記書込階調決定手段(2),(3)は、前記到達階調決定手段(5),(6)より出力される1垂直表示期間前の入力画像データに対応した前記液晶表示パネル(4)の到達階調データと、現垂直表示期間の入力画像データとに基づいて、前記液晶表示パネル(4)に供給する書込階調データを決定する。こうして、1垂直表示期間前後でどのような階調遷移が生じて、実際に1垂直表示期間内で到達する階調を用いて、液晶表示パネルのオーバーシュート駆動を行うことにより、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑え、中間調を正しく表示することが可能となる。

明 細 書

液晶表示装置

技術分野

本発明は、液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置に関し、特に
5 液晶表示パネルの階調変化に対する応答速度を向上させることができる液晶表示
装置に関するものである。

背景技術

10 近來、パーソナルコンピュータやテレビ受信機などの軽量化、薄形化によって
ディスプレイ装置も軽量化、薄形化が要求されており、このような要求に従って
陰極線管（C R T）の代わりに液晶表示装置（L C D）のようなフラットパネル
型ディスプレイが開発されている。

L C Dは二つの基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶層に電界
を印加し、この電界の強さを調節して基板を透過する光の量を調節することによ
15 って所望の画像信号を得る表示装置である。このようなL C Dは携帯の簡便なフ
ラットパネル型ディスプレイのうちの代表的なものであり、この中でも薄膜トラ
ンジスタ（T F T）をスイッチング素子として用いたT F T L C Dが主に用い
られている。

最近、T F T L C Dがコンピュータのディスプレイ装置だけでなく、テレ
20 ビ受信機のディスプレイ装置として広く用いられるため、動画像を具現する必要
が増加してきた。しかしながら、従来のT F T L C Dは応答速度が遅いために
動画像を具現するのは難しいという短所があった。

このような液晶の応答速度の問題を改善するために、1フレーム前の入力画像
データと現フレームの入力画像データの組み合わせに応じて、予め決められた現

フレームの入力画像データに対する階調電圧より高い（オーバーシュートされた）駆動電圧或いはより低い（アンダーシュートされた）駆動電圧を液晶表示パネルに供給する液晶駆動方法が知られている。以下、本願明細書においては、この駆動方式をオーバーシュート駆動と定義する。

- 5 従来のオーバーシュート駆動回路の概略構成を図7に示す。すなわち、これから表示するN番目のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメモリ1に保存されたN-1番目のフレームの入力画像データ（Previous Data）とを書込階調決定部2に読み出し、両データの階調遷移パターンとN番目のフレームの入力画像データとを、外部メモリに保存したOSテーブルメモリ（印加電圧データ一覧表）3と照合し、照合して見つけ出した印加電圧データに基づき、N番目のフレームの画像表示に要する書込階調データを決定して、液晶表示パネル4に供給する。

- 15 一般的に液晶表示パネルにおいては、ある中間調から別の中間調に変更させる時間は長く、中間調を1フレーム期間（例えば60Hzのプログレッシブスキャンの場合は16.7msec）内に表示することができず、残像が発生するだけでなく、中間調を正しく表示することができないという課題があったが、上述のオーバーシュート駆動を用いることにより、図8に示すように、目標の中間調を短時間（1フレーム期間内）で表示することが可能となる。

- 20 ここで、上述のようなオーバーシュート駆動方法においては、すべての階調遷移に対して液晶表示パネルが1フレーム期間経過後に目標階調に到達可能であることが前提となっているため、Previous Dataとして1フレーム前の入力画像データを、そのまま書込階調決定部2に入力している。しかしながら、液晶の応答特性が悪いとき、或いはデータ数が8ビットの256階調である場合、1フレーム前の画像データの階調レベルが0で中間調に遷移する時に現在フレームの画像データの階調レベルが液晶の応答性を十分に補償できないという問題があった。
- 25

このような問題に対して、例えば特開平 7-20828 号公報には、図 9 に示すような液晶表示装置が提案されている。この液晶表示装置においては、入力画像信号 X_n に対して、液晶の印加電圧に対する透過率応答特性を補償するための処理を施す信号処理部 11 と、この信号処理部 11 の出力 Z_n に対して液晶の電圧応答特性を近似した低域通過処理を施し、その出力信号 Y_{n-1} を対応する液晶の応答電圧の予測値として信号処理部 2 にフィードバックするための応答予測部 12 とを備えている。

上記応答予測部 12 は、係数 α が電圧レベルにより変化される低域通過フィルター (LPF) 群として、液晶の応答特性を近似している。これにより、実際の 1 フィールド前の液晶の応答電圧が LPF 出力として近似することができるため、この電圧を次のフィールドでの初期電圧 (Previous Data) とすることにより、液晶の光学応答特性をより忠実に補償することを可能としている。

上述した従来の特開平 7-20828 号公報に記載の液晶表示装置の場合、電圧レベル依存型の LPF 群により液晶の応答特性を近似することで、実際の 1 フィールド後の液晶の応答電圧 (表示階調) を求めているが、一般的な液晶表示パネルにおいては、例えば図 10 から理解されるように、変化 (遷移) 前の階調と変化 (遷移) 後の階調との組み合わせにより不規則な応答特性を示し、特定の階調間遷移では極端に応答速度が遅くなることが知られている。

すなわち、特開平 7-20828 号公報に記載のもののように、電圧レベル依存型の LPF 群により液晶の応答特性を近似することでは、すべての階調遷移パターンについての正確な 1 垂直表示期間経過後の到達階調を得ることができず、依然として中間調表示を含む動画像に対する液晶の応答性、忠実性を十分に補償することができないという問題がある。

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、1 垂直表示期間前後でどのような階調遷移が生じて、すなわち 1 垂直表示期間内で目標階調に未到達の時

があっても、その1垂直表示期間内での実際の到達階調を用いてオーバーシュート駆動を行うことにより、どのような階調遷移パターンを持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することが可能な液晶表示装置を提供するものである。

5

発明の開示

本願の第1の発明は、液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置において、少なくとも1垂直表示期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像データに対して前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する書込階調データを決定するための書込階調決定手段と、少なくとも1垂直表示期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像データに対して前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調データを出力する到達階調決定手段とを備え、前記書込階調決定手段が、前記到達階調決定手段より出力される1垂直表示期間前の入力画像データに対応した前記液晶表示パネルの到達階調データと、現垂直表示期間の入力画像データとに基づいて、前記液晶表示パネルに供給する書込階調データを決定することを特徴とする。

10

15

本願の第2の発明は、前記到達階調決定手段が、前記液晶表示パネルの光学応答特性の実測値より求められる、前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調輝度を示す到達階調パラメータを記憶しているテーブルメモリを参照して、前記入力画像データに対応した前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調データを決定することを特徴とする。

20

本願の第3の発明は、前記テーブルメモリが、1垂直表示期間前の画像データに対応した前記液晶表示パネルの到達階調データと現垂直表示期間の入力画像データとから指定される到達階調パラメータを格納したものであることを特徴とする。

25

本願の第4の発明は、前記到達階調決定手段が、前記液晶表示パネルの光学応

答特性の実測値より求められる、前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後の到達階調輝度を示す関数を用いて、前記入力画像データに対応した前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調データを決定することを特徴とする。

- 5 本願の第5の発明は、装置内温度を検出する温度検出手段を設け、前記到達階調決定手段が、前記検出された装置内温度に基づいて、前記入力画像データに対応した前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調データを決定することを特徴とする。

- 10 本願の第6の発明は、前記書込階調決定手段が、前記検出された装置内温度に基づいて、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する書込階調データを決定することを特徴とする。

- 15 本発明の液晶表示装置においては、1垂直表示期間前の入力画像データにより得られる、液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における実際の到達階調輝度を示す到達階調データを求め、これをPrevious Dataとして参照し、現垂直表示期間の入力画像データ(Current Data)に対してオーバーシュート駆動を行うため、1垂直表示期間経過後に液晶表示パネルを正確に入力画像データの定める階調輝度に応答させることが可能となり、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することができる。

20

図面の簡単な説明

図1は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

- 25 図2は、ある階調遷移パターンにおける液晶表示パネルのステップ応答特性を示す説明図である。

図3は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態におけるOSテーブルの内容例

を示す概略説明図である。

図 4 は、本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

5 図 5 は、本発明の液晶表示装置の第 3 実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

図 6 は、本発明の液晶表示装置の第 3 実施形態における装置内温度と参照テーブルメモリとの関係例を示す説明図である。

図 7 は、従来の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

10 図 8 は、液晶に加える電圧と液晶の応答との関係を示す説明図である。

図 9 は、従来の他の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

図 10 は、液晶表示パネルにおける階調遷移と応答時間との関係を示す説明図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態を、図 1 乃至図 3 とともに詳細に説明するが、上記従来例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

20 ここで、図 1 は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示すブロック図、図 2 はある階調遷移パターンに対する液晶表示パネルのステップ応答特性を示す説明図、図 3 は本実施形態の液晶表示装置における OS テーブルの内容例を示す概略説明図である。

25 本実施形態の液晶表示装置においては、図 1 に示すように、フレームメモリ 1 の出力 (Previous Data) と入力画像データ (Current Data) とを入力し、到達階調テーブルメモリ (ROM) 6 を参照して、入力画像データに対して液晶表示パネル 4 の光学応答特性より得られる 1 フレーム期間

(16.7 msec) 経過後の到達階調データを決定し、フレームメモリ 1 に出力する到達階調決定部 5 を設けている。尚、順次走査されている入力画像データであれば、1 フレーム期間 = 16.7 msec に限られないことは、言うまでもない。

5 また、書込階調決定部 2 は、フレームメモリ 1 に格納されている 1 フレーム前の入力画像データに対応した液晶表示パネル 4 の到達階調データを P r e v i o u s D a t a として入力し、現フレームの入力画像データ (C u r r e n t D a t a) との階調遷移の組み合わせに応じて、液晶表示パネル 4 の光学応答特性を補償する書込階調データを決定する。すなわち、1 フレーム期間 (16.7 msec) 経過後に液晶表示パネル 4 が現フレームの画像データにより定められる階調輝度に応答することが可能な書込階調データを求め、これを液晶表示パネル 4 に供給する。

15 例えば、図 2 に示すようなステップ応答特性を持つ液晶表示パネルに対して、オーバーシュート駆動を行っても 1 フレーム期間 (16.7 msec) 内で画像データの定める目標階調 # A に到達しない場合、図 7 とともに上述した従来例では、P r e v i o u s D a t a として 1 フレーム前の画像データの定める目標階調 # A を参照し、1 フレーム期間経過後に液晶が現フレームの画像データ (C u r r e n t D a t a) の定める目標階調 # B に到達するための書込階調データを求めているのに対して、本実施形態では、実際の 1 フレーム期間経過後の到達階調 # A' を P r e v i o u s D a t a として参照し、1 フレーム期間経過後に液晶が現フレームの画像データ (C u r r e n t D a t a) の定める目標階調 # B に到達するための書込階調データを求めている。

20 すなわち、上述した種々の要因によって、前フレームの画像データの定める目標階調 # A に 1 フレーム期間内で液晶表示パネルが応答しない場合であっても、
25 本実施形態においては、実際の到達階調 # A' を用いて現フレームの画像データに対するオーバーシュート量 (書込階調データ) を決定しているので、1 フレーム

ム期間経過後に液晶表示パネルを確実に現フレームの画像データの定める目標階調#Bへ応答させることが可能である。

液晶表示パネル4では、書込階調決定部2で決定した書込階調データに対応した階調駆動電圧を液晶層に印加して所望の画像を表示する。尚、本実施形態においては、書込階調決定部2とOSテーブルメモリ3とで書込階調決定手段を構成し、到達階調決定部5と到達階調テーブルメモリ6とで到達階調決定手段を構成している。

ここで、表示信号レベル数すなわち表示データ数が8ビットの256階調である場合、OSテーブルメモリ(ROM)3には、図3に示すように、全ての階調遷移パターンに対する書込階調データ(オーバーシュート量)が 256×256 のマトリクス状に記憶されている。このOSテーブルメモリ3に格納されるオーバーシュート量は、当該装置で用いられる液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値から得られるものであり、現フレームの画像データの階調レベルと1フレーム前の画像データの階調レベルとの組み合わせに応じて決められた値である。

また、到達階調テーブルメモリ(ROM)6には、図3に示したOSテーブルメモリ3と同様に、1フレーム期間前後の階調遷移の組み合わせ毎に得られる、入力画像データ(Current Data)による液晶表示パネル4の1フレーム期間(16.7msec)経過後における到達階調データが、 256×256 のマトリクス状に記憶されている。この値は、当該装置で用いられる液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値、すなわち各階調遷移パターン毎に実測された、液晶表示パネル4の1フレーム期間経過後における実際の到達階調輝度に基づいて決められている。

尚、上述したOSテーブルメモリ3及び到達階調テーブルメモリ6においては、 256×256 のすべての階調遷移パターンについて、書込階調データ、到達階調データを記憶するようにしているが、均一もしくは不均一に配列された代表点(代表階調遷移パターン)における変換パラメータ(実測値)のみを記憶して

おき、その他の階調遷移パターンについては、上記変換パラメータ（実測値）から計算で求めるようにしても良い。

例えば64階調毎の代表階調遷移パターンについての変換パラメータ（実測値）のみを 5×5 のマトリクス状に記憶しておき、その他の階調遷移パターンについては、上記変換パラメータ（実測値）に線形補間等の演算を施すことによって、液晶表示パネル4の光学応答特性を補償する書込階調データ（オーバーシュート量）、1フレーム期間経過後に液晶表示パネル4が実際に到達する階調輝度に対応した到達階調データを求めるようにしても良い。

本実施形態の液晶表示装置は、上述のような構成としているので、どのような階調遷移を持つ入力画像に対しても、1フレーム前の入力画像データによって実際に液晶表示パネル4が1フレーム期間経過後に到達する階調レベルに対応した到達階調データをPrevious Dataとしてフレームメモリ1に記憶させることができる。この到達階調データは、当該装置の液晶表示パネル4における実測値（階調輝度）に基づくものであり、しかも全ての階調遷移パターンを網羅しているので、実際の液晶表示パネル4の光学応答特性に即した正確なPrevious Dataを得ることが可能である。

そして、書込階調決定部2では、フレームメモリ1から出力される、1フレーム前の入力画像データに対応した液晶表示パネル4の到達階調データと、現フレームの入力画像データとに基づいて、前記液晶表示パネル4が1フレーム期間経過後に現フレームの入力画像データの定める階調輝度に応答する書込階調データを決定しているので、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に液晶表示パネル4の光学応答特性を補償して、残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することが可能なオーバーシュート駆動を行うことができる。

次に、本発明の液晶表示装置の第2実施形態について、図4とともに詳細に説明するが、上述した第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図4は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示す

ブロック図である。

液晶表示パネル4の光学応答特性は、液晶の配向モードや液晶材料に電界を印加するための電極構造などによって変化する。そこで、本実施形態の液晶表示装置においては、図4に示すように、当該液晶表示パネル4の光学応答特性を、遷移前の階調と遷移後の階調とを変数とする2次元関数 $f(\text{pre}, \text{cur})$ で表わし、上記第1実施形態の到達階調テーブルメモリ6の代わりに、2次元関数 $f(\text{pre}, \text{cur})$ の演算を実行する演算部7を備えている。この2次元関数 $f(\text{pre}, \text{cur})$ は液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値から求められる、前記液晶表示パネル4の1フレーム期間経過後の到達階調輝度を示す関数である。

到達階調決定部5は、この演算部7による2次元関数 $f(\text{pre}, \text{cur})$ の演算結果から、入力画像データ(Current Data)に対する液晶表示パネルの1フレーム期間経過後における実際の到達階調データを求め、Previous Dataとしてフレームメモリ1に出力する。すなわち、本実施形態においては、到達階調決定部5と演算部7とで到達階調決定手段を構成している。

従って、1フレーム期間経過後の液晶表示パネル4の到達階調輝度の実測値より求められる到達階調パラメータを記憶している到達階調テーブル6を有する上記第1実施形態と同様、どのような階調遷移を持つ入力画像に対しても、1フレーム前の入力画像データによって液晶表示パネル4が実際に1フレーム期間経過後に到達する階調輝度レベルに対応した到達階調データをPrevious Dataとしてフレームメモリ1に記憶させることができるので、実際の液晶表示パネル4の光学応答特性に即した正確なPrevious Dataを得ることが可能である。

そして、書込階調決定部2では、フレームメモリ1から出力される、1フレーム前の入力画像データに対応した液晶表示パネル4の到達階調データと、現フレ

ームの入力画像データとに基づいて、前記液晶表示パネル4が1フレーム期間経過後に現フレームの入力画像データの定める階調輝度に応答する書込階調データを決定するので、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても液晶表示パネル4の光学応答特性を補償して、正確に残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することが可能なオーバーシュート駆動を行うことができる。

次に、本発明の液晶表示装置の第3実施形態について、図5及び図6とともに詳細に説明するが、上述した第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図5は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示すブロック図、図6は本実施形態の液晶表示装置における装置内温度と参照テーブルメモリとの関係例を示す説明図である。

液晶の応答速度は温度依存性が非常に大きく、特に低温時の入力信号に対する追従性が極端に悪くなり、応答時間が増大することが知られている。すなわち、入力画像データによって液晶表示パネルが1フレーム期間経過後に到達する階調輝度は、該液晶表示パネルの温度によっても変化する。

そこで、本実施形態の液晶表示装置においては、図5に示すように、複数の装置内温度に対応したOSパラメータを格納しているOSテーブルメモリ（ROM）3a～3cと、複数の装置内温度に対応した到達階調パラメータを格納している到達階調テーブルメモリ（ROM）6a～6cとを備えるとともに、当該装置内の温度を検出する温度センサー8と、該温度センサー8により検出された装置内温度に応じて、OSテーブルメモリ3a～3c及び到達階調テーブルメモリ6a～6cの各々のいずれかを切替選択するための制御CPU9とを備えている。

ここで、OSテーブルメモリ3a～3cに格納されているOSパラメータLEVEL1～LEVEL3は、それぞれ基準温度T1、T2、T3（ $T1 < T2 < T3$ ）の環境下における、液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値から予め得られるものであり、同様に、到達階調テーブルメモリ6a～6cに格納されている到達階調パラメータLEVEL1～LEVEL3は、それぞれ基準温度T1、

T₂、T₃ (T₁ < T₂ < T₃) の環境下における、液晶表示パネル 4 の光学応答特性の実測値から予め得られるものである。

また、制御 CPU 9 は、温度センサー 8 による温度検出データを、予め決められた所定の閾値温度データ値 T_{h1}、T_{h2} と比較し、この比較結果に基づいて、OS テーブルメモリ 3 a ~ 3 c のいずれかを選択し、OS パラメータ LEVEL 1 ~ LEVEL 3 を切り替えるとともに、到達階調 OS テーブルメモリ 6 a ~ 6 c のいずれかを選択し、到達階調パラメータ LEVEL 1 ~ LEVEL 3 を切り替えるための切替制御信号を生成して出力する。

尚、温度センサー 8 は、できるだけ液晶表示パネル 4 の温度を検出可能に設けられるのが望ましく、また、1 個のみならず複数個をそれぞれ装置内の異なる位置に設けても良い。

ここでは、例えば図 6 に示すように、温度センサー 8 で検出された装置内温度が閾値温度 T_{h1} (= 10℃) 以下であれば、制御 CPU 9 は書込階調決定部 2 に対し、OS テーブルメモリ 3 a を選択して参照するように指示する。これによって、書込階調決定部 2 は OS テーブルメモリ 3 a に格納されている OS パラメータ LEVEL 1 を用いて、1 フレーム期間前後の階調遷移から入力画像データに対応した書込階調データを求め、液晶表示パネル 4 に供給する。

同時に、制御 CPU 9 は到達階調決定部 5 に対し、到達階調テーブルメモリ 6 a を選択して参照するように指示する。これによって、到達階調決定部 5 は到達階調テーブルメモリ 6 a に格納されている到達階調パラメータ LEVEL 1 を用いて、1 フレーム期間前後の階調遷移から入力画像データに対応した到達階調データを求め、フレームメモリ 1 に出力する。

また、温度センサー 8 で検出された装置内温度が閾値温度 T_{h1} (= 10℃) より大きく且つ閾値温度 T_{h2} (= 30℃) 以下であれば、制御 CPU 9 は書込階調決定部 2 に対し、OS テーブルメモリ 3 b を選択して参照するように指示する。これによって、書込階調決定部 2 は OS テーブルメモリ 3 b に格納されてい

るOSパラメータLEVEL 2を用いて、1フレーム期間前後の階調遷移から入力画像データに対応した書込階調データを求め、液晶表示パネル4に供給する。

同時に、制御CPU 9は到達階調決定部5に対し、到達階調テーブルメモリ6
bを選択して参照するように指示する。これによって、到達階調決定部5は到達
5 階調テーブルメモリ6 bに格納されている到達階調パラメータLEVEL 2を用
いて、1フレーム期間前後の階調遷移から入力画像データに対応した到達階調デ
ータを求め、フレームメモリ1に出力する。

さらに、温度センサー8で検出された装置内温度が閾値温度Th 2 (= 30℃
) より大きい場合、制御CPU 9は書込階調決定部2に対し、OSテーブルメモ
10 リ3 cを選択して参照するように指示する。これによって、書込階調決定部2は
OSテーブルメモリ3 cに格納されているOSパラメータLEVEL 3を用いて
、1フレーム期間前後の階調遷移から入力画像データに対応した書込階調データ
を求め、液晶表示パネル4に供給する。

同時に、制御CPU 9は到達階調決定部5に対し、到達階調テーブルメモリ6
15 cを選択して参照するように指示する。これによって、到達階調決定部5は到達
階調テーブルメモリ6 cに格納されている到達階調パラメータLEVEL 3を用
いて、1フレーム期間前後の階調遷移から入力画像データに対応した到達階調デ
ータを求め、フレームメモリ1に出力する。

以上のように、本実施形態の液晶表示装置によれば、装置内温度に応じて到達
20 階調テーブルメモリ6 a～6 cのいずれかを切替参照しているので、常に正確な
液晶表示パネル4の到達階調データを求めることが可能となり、これをPre v
i o u s D a t aとしてフレームメモリ1に記憶させることができる。すなわ
ち、温度依存性を有する実際の液晶表示パネル4の光学応答特性に即した正確な
P r e v i o u s D a t aを得ることが可能である。

25 そして、書込階調決定部2においても、装置内温度に応じてOSテーブルメモ
リ3 a～3 cのいずれかを切替参照し、フレームメモリ1から出力される、1フ

5 レーム前の入力画像データに対応した液晶表示パネル4の到達階調データと、現フレームの入力画像データとに基づいて、前記液晶表示パネル4が1フレーム期間経過後に現フレームの入力画像データの定める階調輝度に応答する書込階調データを決定するので、常にどのような階調遷移を持つ動画像に対しても液晶表示パネル4の光学応答特性を補償して、正確に残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することが可能なオーバーシュート駆動を行うことができる。

10 尚、上記実施形態においては、3段階の温度範囲（～10℃、10℃～30℃、30℃～）のそれぞれに対応した3種類のOSテーブルメモリ3a～3c及び到達階調テーブルメモリ6a～6cを設け、OSテーブルメモリ3a～3c及び到達階調テーブルメモリ6a～6cの各々を装置内温度の検出データに基づいて切替え参照しているが、2種類或いは4種類以上の温度範囲に対応したOSテーブルメモリ及び到達階調テーブルメモリを設けても良いことは言うまでもない。

15 また、複数の温度に対応したテーブルメモリを備えるのではなく、単一のテーブルメモリに格納された変換パラメータに対して、装置内温度に応じた所定の演算を施すことで、液晶表示パネル4の光学応答特性を補償する書込階調データ（オーバーシュート量）、1フレーム期間経過後に液晶表示パネルが実際に到達する階調輝度に対応した到達階調データを求めるように構成しても良い。

20 さらに、上記本発明の実施形態では、1フレーム前の画像データと現フレームの画像データとを比較し、該比較結果から現フレームの画像データに対応した書込階調データを決定して、液晶表示パネルの応答速度を改善しているが、例えば2フレーム前、3フレーム前・・・の画像データをも用いて、液晶表示パネルの光学応答特性を補償する書込階調データを求めるように構成しても良い。

25 同様に、1フレーム前の画像データ（到達階調データ）と現フレームの画像データに加え、2フレーム前、3フレーム前・・・の画像データ（到達階調データ）も用いて、現フレームの画像データに対応した液晶表示パネルの1フレーム期間経過後における到達階調データを決定するように構成しても良い。

5 本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、1垂直表示期間内で目標階調に未到達の時があっても、その1垂直表示期間内での到達階調（液晶表示パネルの階調輝度の実測値に基づいた到達階調）を用いて、液晶表示パネルのオーバーシュート駆動を行うことにより、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても液晶表示パネルの光学応答特性を補償して、正確に残像の発生を抑え

るとともに、中間調を正しく表示することが可能となる。

産業上の利用可能性

10 本発明に係る液晶表示装置は、液晶表示パネルのオーバーシュート駆動を行うことにより、各階調遷移に対する液晶表示パネルの光学応答特性を補償するパーソナルコンピュータやテレビ受像機のディスプレイ装置に用いるのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置において、

5 少なくとも1垂直表示期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力
画像データに対して前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する書込階調デー
タを決定するための書込階調決定手段と、

少なくとも1垂直表示期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力
画像データに対して前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階
調データを出力する到達階調決定手段とを備え、

10 前記書込階調決定手段は、前記到達階調決定手段より出力される1垂直表示期
間前の入力画像データに対応した前記液晶表示パネルの到達階調データと、現垂
直表示期間の入力画像データとに基づいて、前記液晶表示パネルに供給する書込
階調データを決定することを特徴とする液晶表示装置。

2. 請求の範囲第1項に記載の液晶表示装置において、

15 前記到達階調決定手段は、前記液晶表示パネルの光学応答特性の実測値より求
められる、前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調輝度を
示す到達階調パラメータを記憶しているテーブルメモリを参照して、前記入力画
像データに対応した前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階
調データを決定することを特徴とする液晶表示装置。

20 3. 請求の範囲第2項に記載の液晶表示装置において、

前記テーブルメモリは、1垂直表示期間前の画像データに対応した前記液晶表
示パネルの到達階調データと現垂直表示期間の入力画像データとから指定される
到達階調パラメータを格納したものであることを特徴とする液晶表示装置。

4. 請求の範囲第1項に記載の液晶表示装置において、

25 前記到達階調決定手段は、前記液晶表示パネルの光学応答特性の実測値より求
められる、前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後の到達階調輝度を示す関

数を用いて、前記入力画像データに対応した前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調データを決定することを特徴とする液晶表示装置。

5. 請求の範囲第1項乃至第4項のいずれかに記載の液晶表示装置において、装置内温度を検出する温度検出手段を設け、

5 前記到達階調決定手段は、前記検出された装置内温度に基づいて、前記入力画像データに対応した前記液晶表示パネルの1垂直表示期間経過後における到達階調データを決定することを特徴とする液晶表示装置。

6. 請求の範囲第5項に記載の液晶表示装置において、

10 前記書込階調決定手段は、前記検出された装置内温度に基づいて、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する書込階調データを決定することを特徴とする液晶表示装置。

図 1

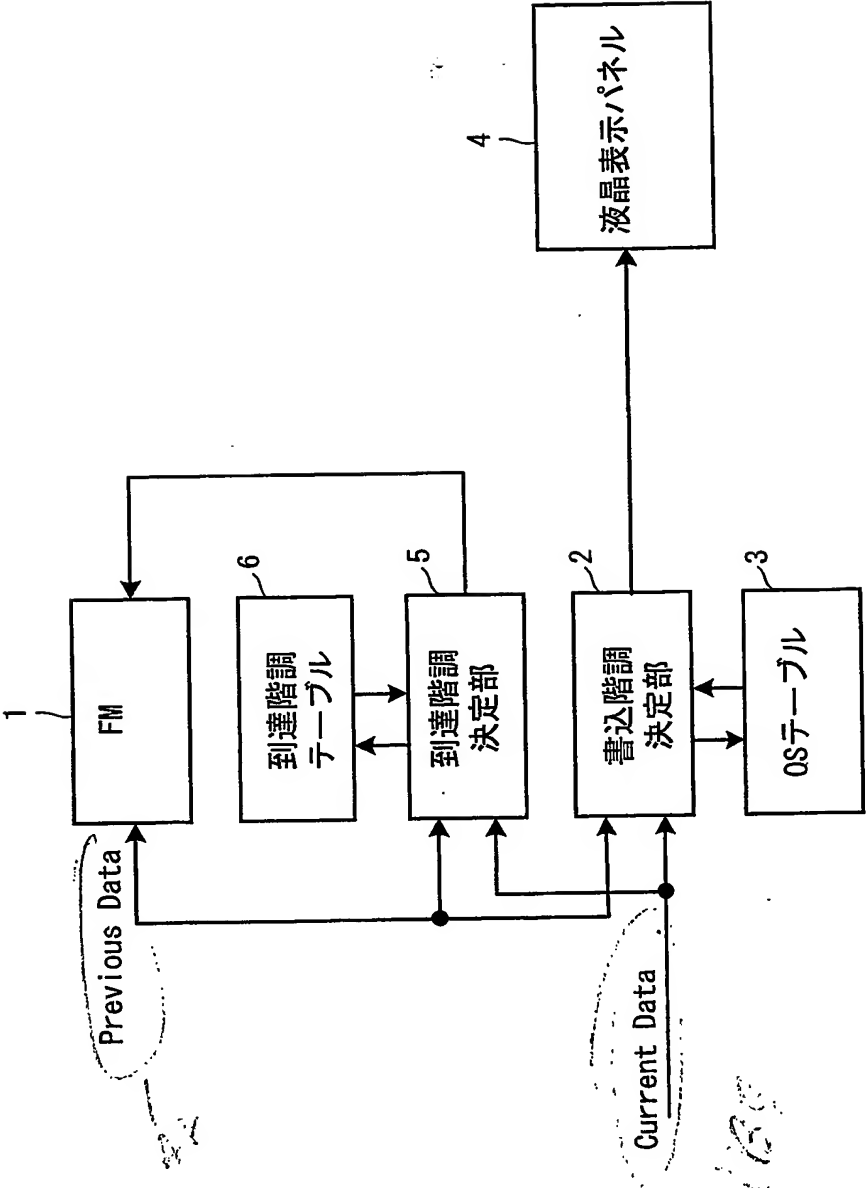
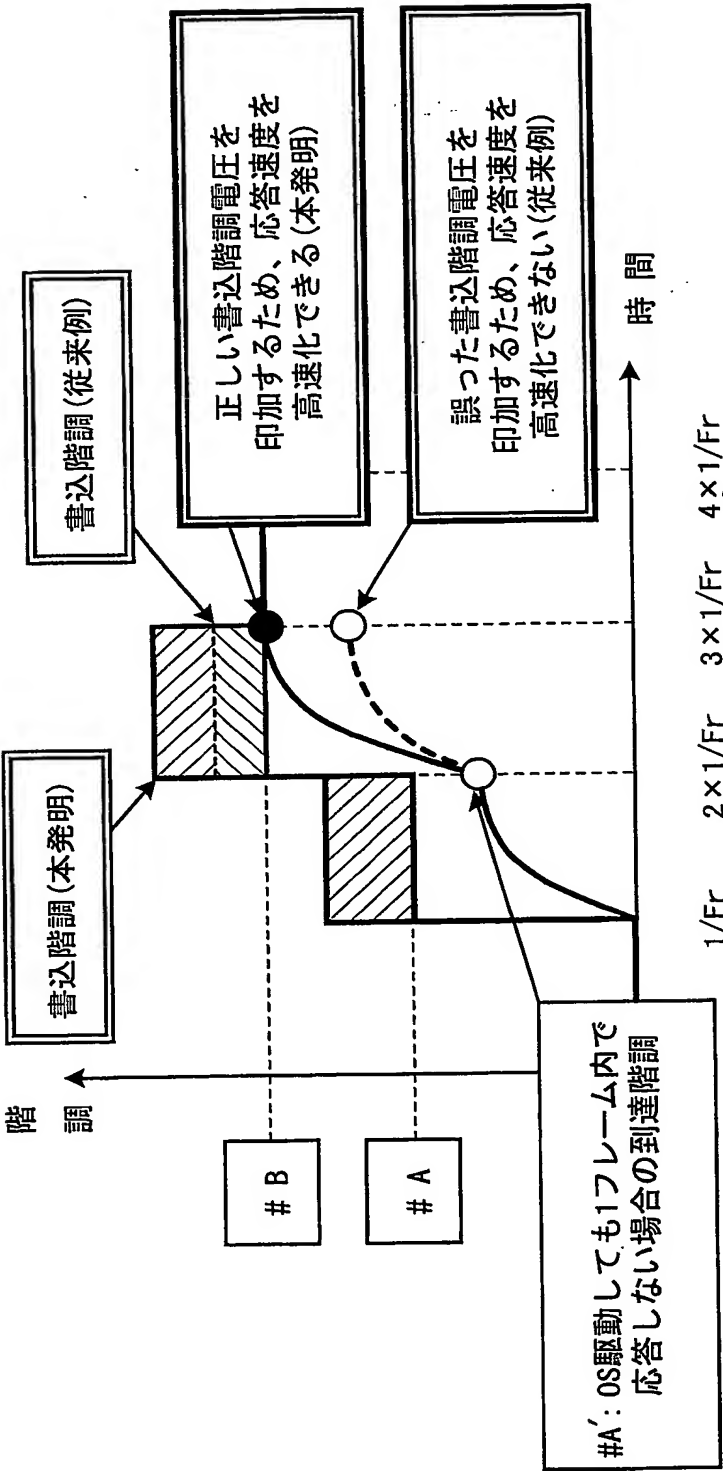


図 2

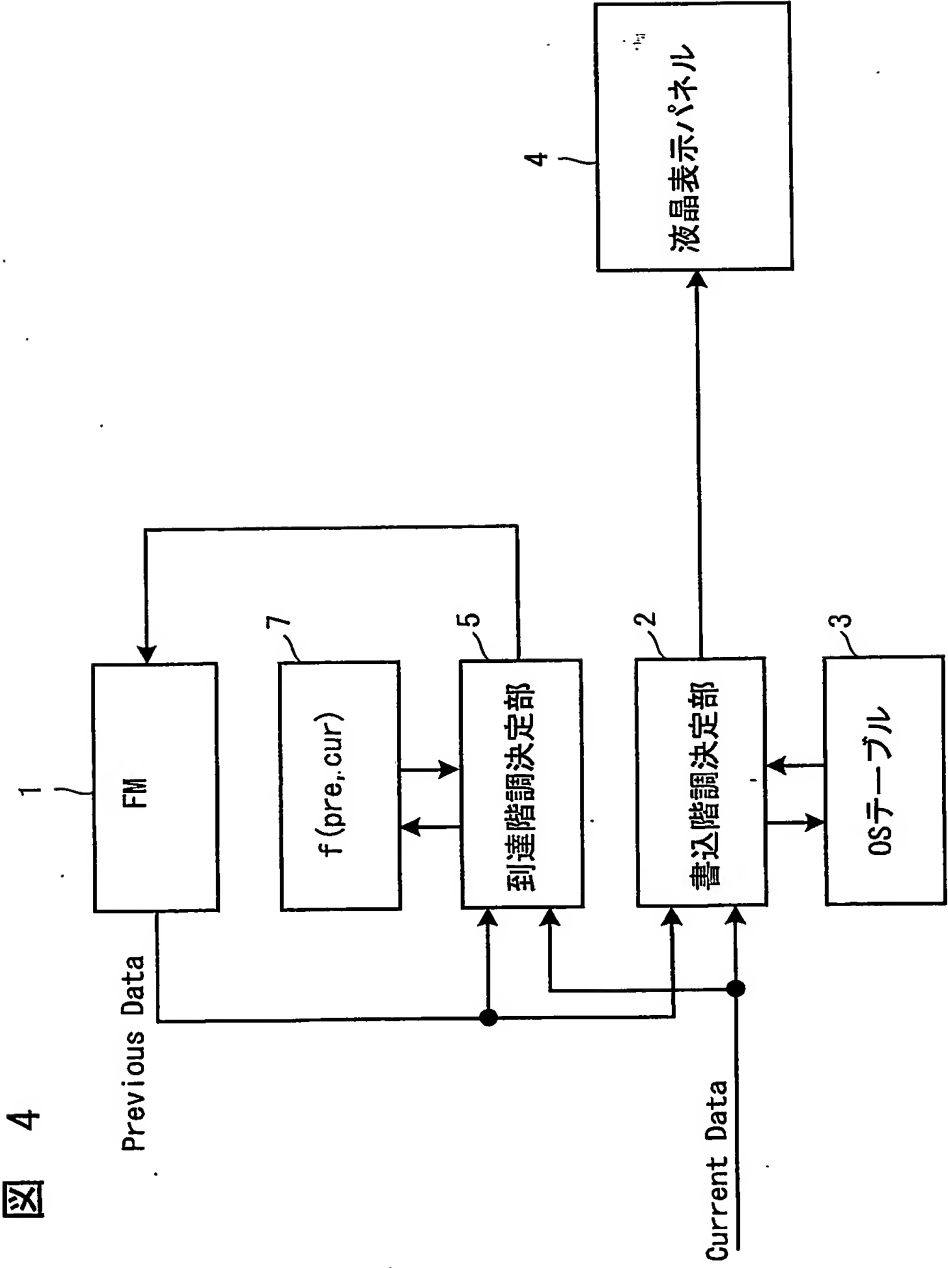


図

3

アドレス (前画像データ : 8bit)															
0	1	2	3	4	5				250	251	252	253	254	255	
0	0	2	4	6	8	9			252	253	254	255	255	255	
1	0	1	2	5	7					253	254	255	255	255	
2	0	0	2	4	6					253	254	255	255	255	
3	0	1	1	3	4					253	254	255	255	255	
4	0	2	3	3							254	255	255	255	
5	0													255	
250	0														255
251	0	0	0	1						251	253	255	255	255	
252	0	0	0	1	2					250	252	255	255	255	
253	0	0	0	1	2					250	251	253	255	255	
254	0	0	0	1	2					249	250	252	254	255	
255	0	0	0	1	2	3			247	249	250	252	254	255	

アドレス 前画像データ : 8bit



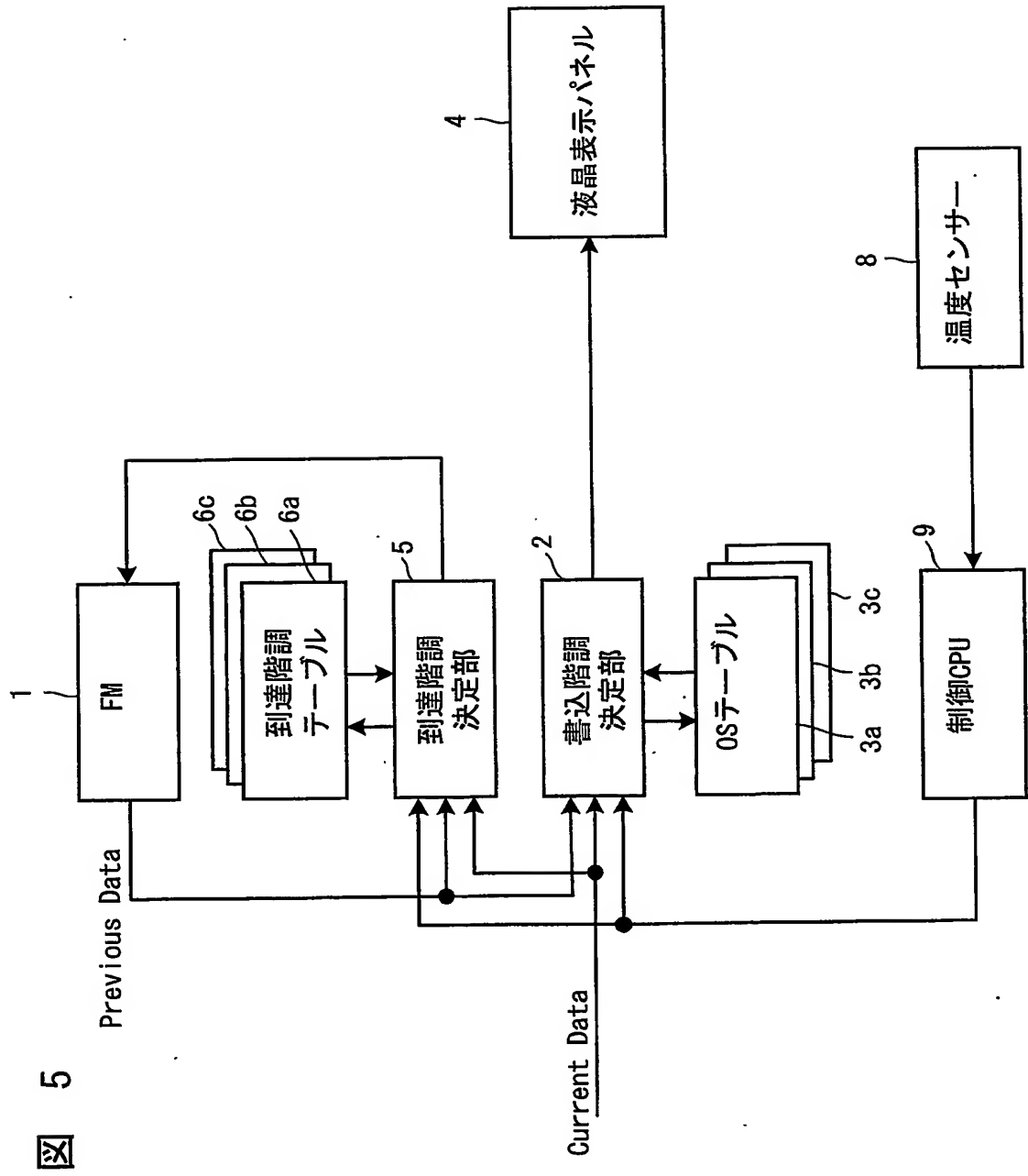


図 6

温度センサー検出値	参照するOSテーブル	参照する 到達階調テーブル
30℃～	OSテーブル1c	到達階調テーブル6c
10℃～30℃	OSテーブル1b	到達階調テーブル6b
～10℃	OSテーブル1a	到達階調テーブル6a

30℃

10℃

切替閾値温度

図 7

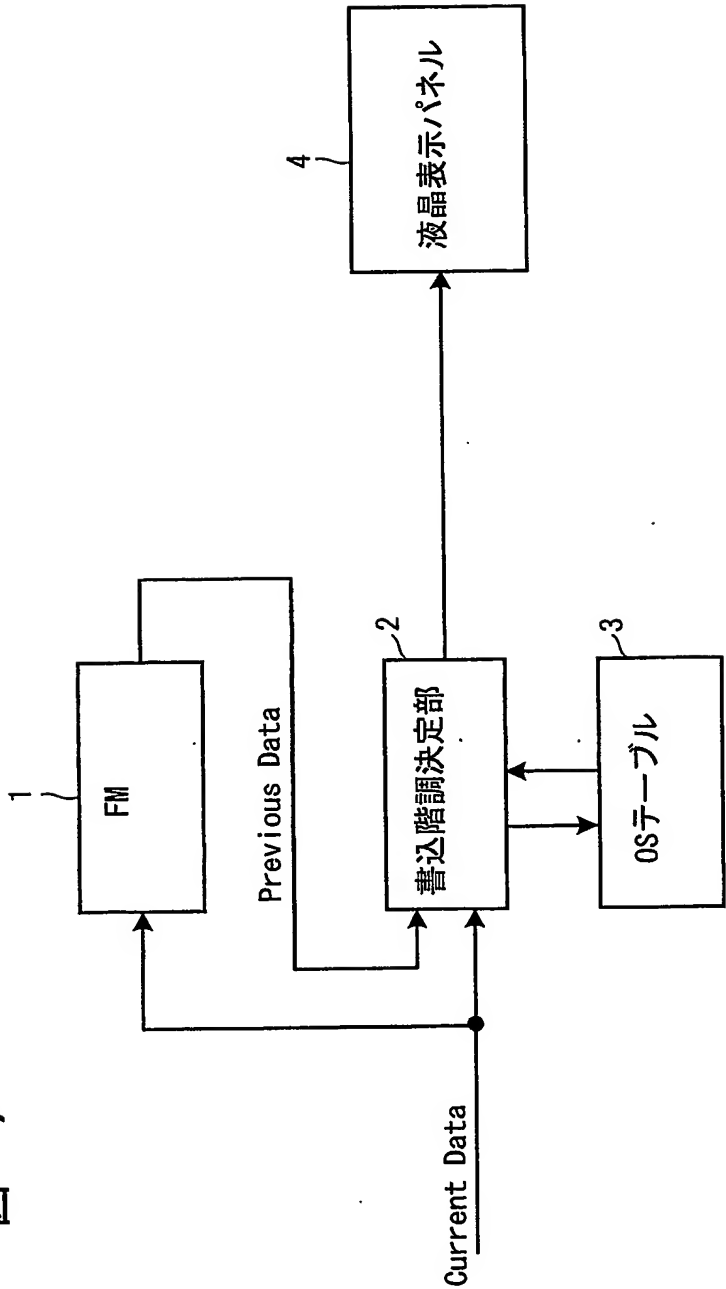


図 8

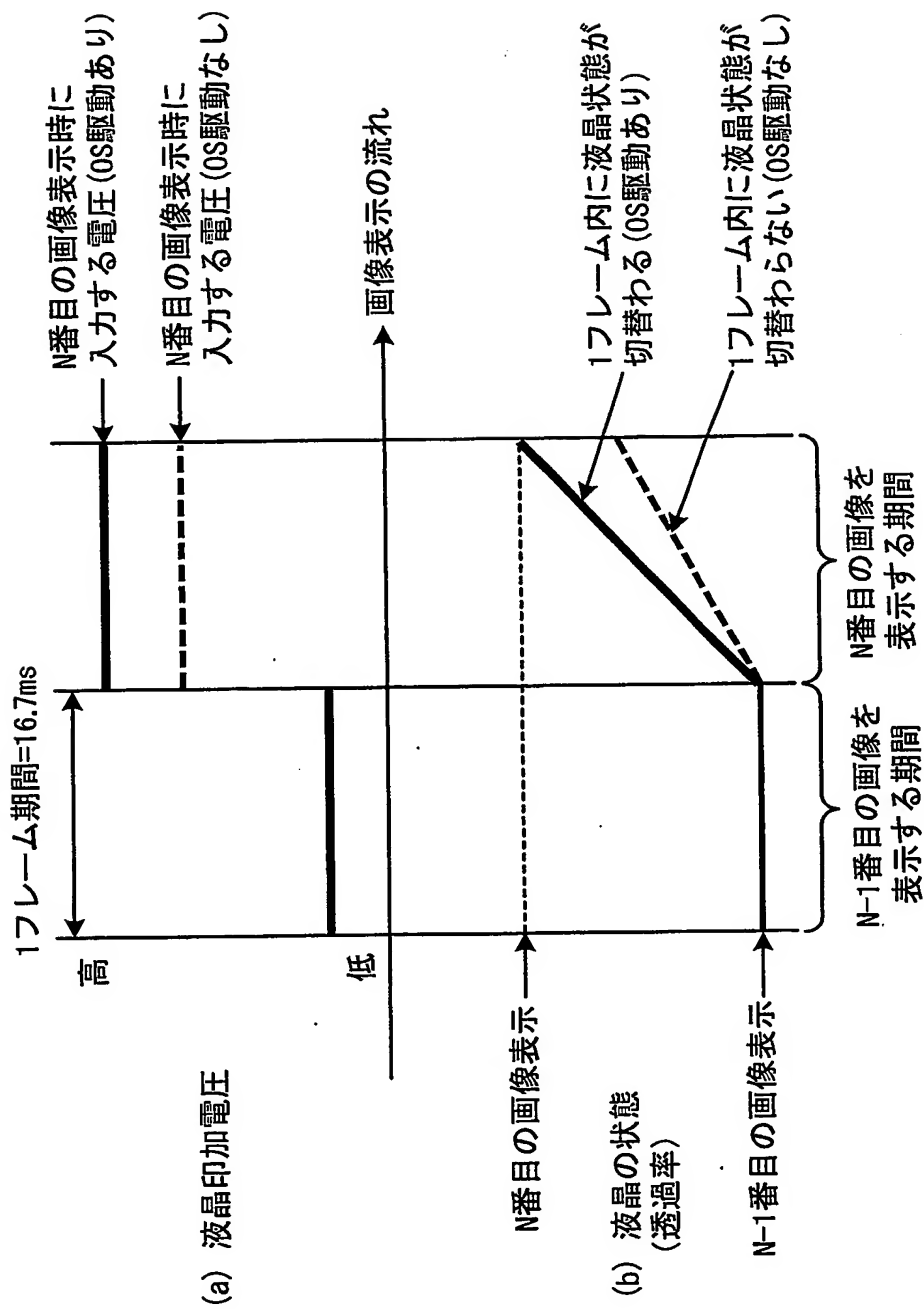
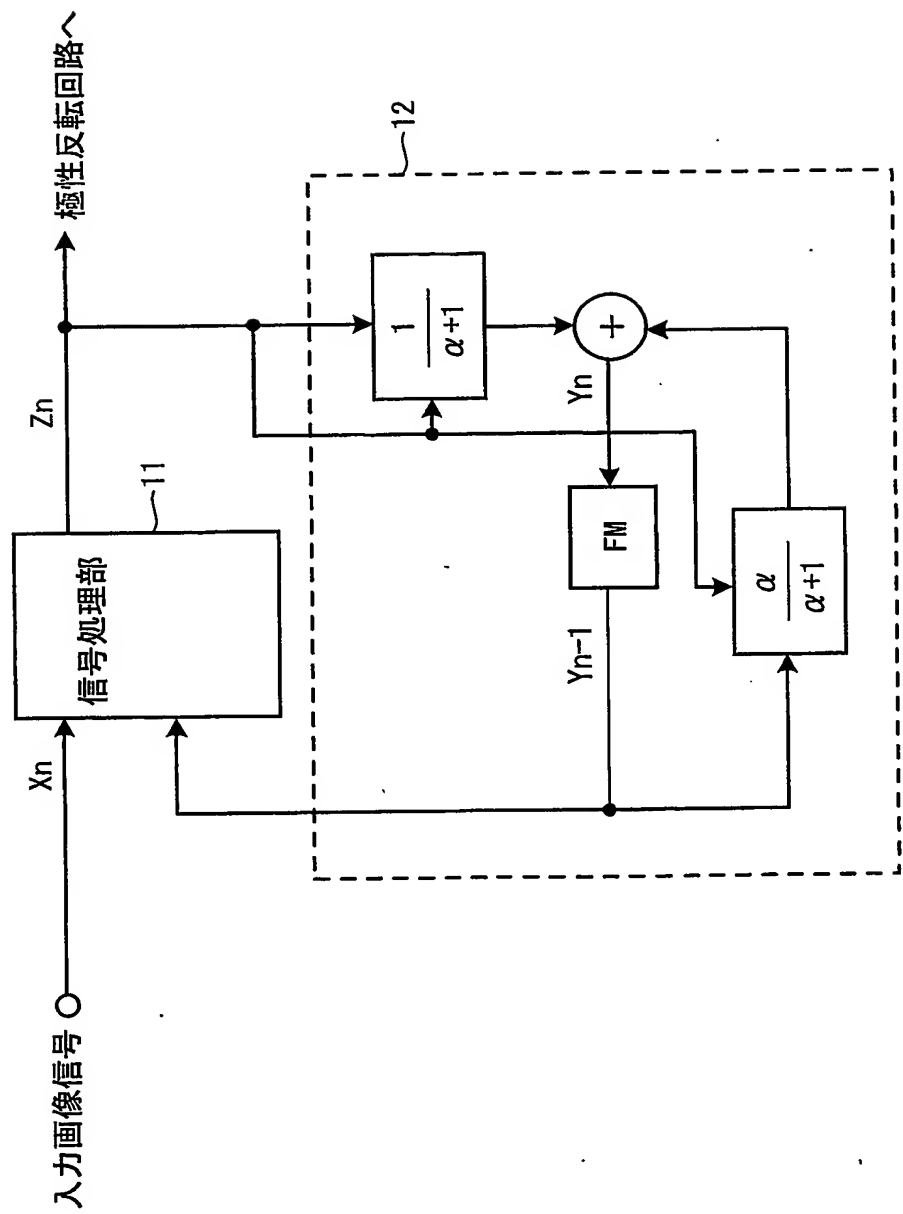


図 9



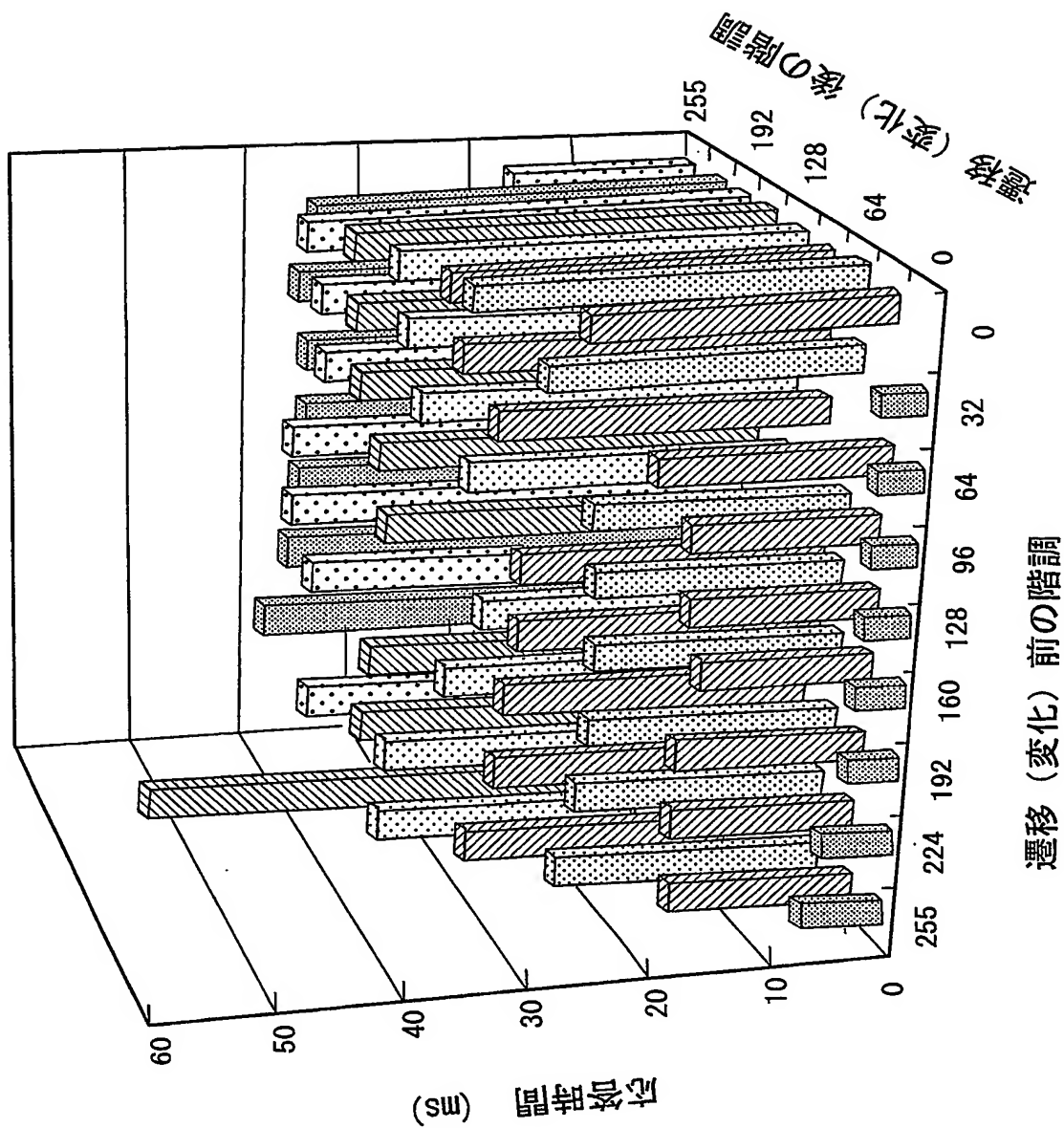


図 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/06129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G09G3/36, G02F1/133

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G09G3/36, G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 64-10299 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 January, 1989 (13.01.89), Page 2, upper right column, line 7 to page 4, upper left column, line 10; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 4-288589 A (Toshiba Corp.), 13 October, 1992 (13.10.92), Par. Nos. [0018] to [0020]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 7-20828 A (Toshiba Corp.), 24 January, 1995 (24.01.95), Par. Nos. [0014] to [0017]; Figs. 5 to 6 & US 5528257 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 12 June, 2003 (12.06.03)	Date of mailing of the international search report 01 July, 2003 (01.07.03)
---	--

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06129

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-318516 A (Casio Computer Co., Ltd.), 10 November, 1992 (10.11.92), Par. Nos. [0010] to [0019]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	2-3, 5-6
A	JP 11-126052 A (Canon Inc.), 11 May, 1999 (11.05.99), Par. Nos. [0017] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-6
A	WO 99/54865 A1 (BARCO N.V.), 28 October, 1999 (28.10.99), Full text; all drawings & JP 2002-512386 A & EP 0951007 A1 & US 6359663 B1	1-6
A	JP 3-174186 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 July, 1991 (29.07.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 3-126069 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 May, 1991 (29.05.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ G 0 9 G 3 / 3 6
 G 0 2 F 1 / 1 3 3

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ G 0 9 G 3 / 3 6
 G 0 2 F 1 / 1 3 3

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 64-10299 A (三菱電機株式会社) 1989. 01. 13, 第2頁右上欄第7行-第4頁左上欄第 10行, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-6
Y	J P 4-288589 A (株式会社東芝) 1992. 10. 13, 段落【0018】-【0020】 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
 12. 06. 03

国際調査報告の発送日
 01.07.03

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 西島 篤宏



2 G 9308

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-20828 A (株式会社東芝) 1995. 01. 24 段落【0014】-【0017】, 第5-6図 & US 5528257 A	1-6
Y	JP 4-318516 A (カシオ計算機株式会社) 1992. 11. 10, 段落【0010】-【0019】 第1-2図 (ファミリーなし)	2-3, 5-6
A	JP 11-126052 A (キャノン株式会社) 1999. 05. 11, 段落【0017】-【0018】 第1図 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 99/54865 A1 (BARCO N.V.) 1999. 10. 28, 全文, 全図 & JP 2002-512386 A & EP 0951007 A1 & US 6359663 B1	1-6
A	JP 3-174186 A (松下電器産業株式会社) 1991. 07. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 3-126069 A (松下電器産業株式会社) 1991. 05. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.